



KERJA PRAKTEK – RC18-4802

**PROYEK JALAN TOL SEMARANG – DEMAK
PT. PP (PERSERO) Tbk.**

RAIHAN AKBAR GHIFARI
HARVESTA ANUGERAH AJI

NRP. 03111740000051
NRP. 03111740000065

Dosen Pembimbing
Dr. Mahendra Andiek Maulana ST.,MT.

Dosen Pembimbing Lapangan
Daryl Julian M.A., ST.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2020

LAPORAN KERJA PRAKTEK PROYEK JALAN TOL SEMARANG – DEMAK

RAIHAN AKBAR GHIFARI
HARVESTA ANUGERAH AJI

NRP. 03111740000051
NRP. 03111740000065

Surabaya, Desember 2020
Menyetujui,

Dosen Pembimbing Internal

Dosen Pembimbing Lapangan



Dr. Mahendra Andiek Maulana, ST., MT.
NIP. 198404092009121005



Daryl Julian M.A., ST.
Engineering Method

Mengetahui
Sekretaris Departemen I
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Departemen Teknik Sipil FTSPK – ITS



Data Iranata, ST. MT. PhD.
NIP. 198004302005011002

KATA PENGANTAR

Puji Syukur serta salam kami panjatkan atas kehadiran Allah Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, laporan kerja praktek pada proyek “Proyek Jalan Tol Semarang-Demak” ini dapat kami selesaikan. Kerja Praktek merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh oleh semua mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Kerja praktek yang kami lakukan selama dua (2) bulan dimulai dari tanggal 1 Juli 2020 sampai 01 September 2020.

Tidak lupa kami ucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan kerja praktik pada proyek ini:

- 1) Bapak Dr. Mahendra Andiek Maulana ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing kami dalam penyusunan laporan Kerja Praktek ini.
- 2) Bapak M. Nicko F., Selaku Project Manager, Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak.
- 3) Bapak Daryl Julian M.A. ST., Selaku Pembimbing Lapangan, Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak.
- 4) Segenap karyawan dan pekerja pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak.
- 5) Teman Teman sesama peserta kerja praktik pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak
- 6) Teman teman Teknik Sipil ITS angkatan 2017, yang telah mendukung kami dalam penulisan laporan ini.

Dalam penulisan laporan kerja praktek ini, kami sadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan. Maka kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi kebaikan laporan ini kedepannya. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, penulis, dan semua pihak yang terkait dalam aktivitas kerja praktek ini.

Surabaya, Desember 2020

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek	1
1.2 Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	1
1.3 Maksud dan Tujuan Praktek.....	1
1.4 Metode Pelaksanaan Kerja Praktek.....	2
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	2
BAB II TINJAUAN UMUM PROYEK.....	3
2.1 Latar Belakang Pelaksanaan Proyek	3
2.2 Data Umum Proyek.....	3
2.3 Data Teknis Proyek	3
2.4 Ruang Lingkup Proyek.....	4
BAB III AKTIVITAS SELAMA KERJA PRAKTIK.....	6
3.1 Engineering Method.....	6
3.1.1 Metode Pekerjaan PVD, PHD (Preloading)	6
3.1.2 Metode Pekerjaan Test Pile	13
3.2 BIM (Building Information Modeling)	22
3.2.1 Definisi	22
3.2.2 Manfaat	22
3.2.3 Perbedaan BIM dan CAD	22
3.2.4 Aplikasi yang Digunakan	23
3.3 Manajemen K3	28
3.3.1 Manajemen HSE (Health, Safety, Environment)	28
3.3.2 Manajemen Alat	31
3.3.3 Manajemen Lalu Lintas	32
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	34
4.1 Kesimpulan.....	34
4.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lokasi Proyek	4
Gambar 2. 2 Rencana Proyek Jalan Tol Semarang-Demak	4
Gambar 3. 1 PVD.....	6
Gambar 3. 2 PHD.....	6
Gambar 3. 3 Flowchart Pekerjaan.....	7
Gambar 3. 4 Pembagian Zona Pekerjaan	7
Gambar 3. 5 Schedule Pekerjaan	8
Gambar 3. 6 Timbunan Platform	9
Gambar 3. 7 Marking PVD	9
Gambar 3. 8 Pemancangan PVD	10
Gambar 3. 9 Ilustrasi Pemancangan PVD.....	10
Gambar 3. 10 Pemasangan PHD diantara 2 PVD	11
Gambar 3. 11 Pengisian Sand Ditch di Area PHD	11
Gambar 3. 12 Instrumentasi Geoteknik	12
Gambar 3. 13 Cross Typical Preloading	13
Gambar 3. 14 Monitoring Preloading	13
Gambar 3. 15 Flowchart Pekerjaan Test Pile.....	14
Gambar 3. 16 Schedule Pekerjaan Test Pile	14
Gambar 3. 17 Penimbunan Jalan Akses.....	15
Gambar 3. 18 Marking Lokasi Tiang Pancang	15
Gambar 3. 19 Pelaksanaan Trial Pemancangan	15
Gambar 3. 20 Sketsa Tiang Pancang	16
Gambar 3. 21 Pelaksanaan Kalendering	17
Gambar 3. 22 Hasil Kalendering	17
Gambar 3. 23 Penyambungan Tiang Pancang dengan Las.....	18
Gambar 3. 24 Stop Tiang Pancang	19
Gambar 3. 25 Peralatan yang Digunakan dalam Test PDA.....	19
Gambar 3. 26 Pengeboran pada Tiang Pancang	20
Gambar 3. 27 Posisi Pemasangan Strain Transducer dan Accelerometer	20
Gambar 3. 28 Menghubungkan Kabel Koneksi Ke PDA	21
Gambar 3. 29 Hasil Test PDA	21
Gambar 3. 30 Desain Jembatan Gumayang di Autocad	24
Gambar 3. 31 Desain 3D Jembatan Gumayang di Tekla Structures.....	24
Gambar 3. 32 Desain Tulangan Pada Kolom.....	24
Gambar 3. 33 Desain Tulangan pada Pile Cap	25
Gambar 3. 34 Data Koordinat Kontur.....	25
Gambar 3. 35 Desain Kontur di Civil 3D	26
Gambar 3. 36 Tampak Desain Jalan	26
Gambar 3. 37 Tampak Depan Desain Jalan.....	26
Gambar 3. 38 Gambar Cut di STA 0+00	27
Gambar 3. 39 Data Cut and Fill	27
Gambar 3. 40 Safety Helmet.....	28
Gambar 3. 41 Sepatu Safety.....	28
Gambar 3. 42 Rompi Kerja.....	29
Gambar 3. 43 Kacamata Pelindung	29

Gambar 3. 44 Masker.....	29
Gambar 3. 45 Sarung Tangan	30
Gambar 3. 46 ID Card.....	30
Gambar 3. 47 Body Harness	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Kerja Praktek ini merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa untuk menyelesaikan studinya pada Departemen Teknik Sipil ITS Surabaya. Dengan adanya kerja praktek ini, diharapkan mahasiswa-mahasiswi Departemen Teknik Sipil ITS mendapatkan wawasan serta pengetahuan yang lebih tentang dunia kerja teknik sipil, sekaligus dapat mengaplikasikannya dalam bentuk nyata di lapangan sebab dunia kerja tidak hanya digambarkan melalui buku perkuliahan.

Namun mahasiswa harus memenuhi persyaratan utama, yaitu sudah menempuh minimum 110 SKS. Kegiatan kerja praktek ini dilakukan pada Tahap Sarjana dengan waktu minimal dua (2) bulan kerja. Dengan adanya pelaksanaan Kerja Praktek ini diharapkan mahasiswa memperoleh pengetahuan dan pengalaman dari lapangan yang dapat digunakan sebagai bekal untuk memasuki dunia kerja.

Kerja Praktek adalah bentuk perkuliahan di lapangan yang belangsung kurang lebih dua bulan. Pada masa tersebut mahasiswa diharapkan belajar mengenai apa saja yang tidak didapatkan saat belajar didalam kelas. Adanya permasalahan-permasalahan yang terjadi di lapangan tentunya diharapkan menambah pengetahuan dan pengalaman mahasiswa. Dalam hal ini kami memilih Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak yang berada di Kabupaten Demak, Jawa Tengah dengan PT. PP (PERSERO) TBK. sebagai kontraktor proyek tersebut.

1.2 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Selama kerja praktik di Jalan Tol Semarang – Demak, penulis meninjau beberapa bagian di proyek untuk diperhatikan untuk mencapai tujuan dari Kerja Praktek ini. Pekerjaan tersebut yaitu:

1. Pekerjaan *Engineering Methode*
2. Pekerjaan *Building Information Modeling*
3. Pekerjaan *Health, Safety, Environment*

1.3 Maksud dan Tujuan Praktek

Penulisan laporan kerja praktik ini dimaksudkan untuk melaporkan kegiatan yang dilakukan selama pekerjaan Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak. Selain itu, tujuan dari adanya kerja praktik ini ialah untuk mengetahui kendala-kendala yang terjadi selama pelaksanaan, faktor apa saja yang menyebabkan timbulnya masalah serta bagaimana cara mengantisipasinya di lapangan.

Sedangkan tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan kerja praktik di Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak ini adalah:

1. Mengimplementasikan teori yang didapat pada saat perkuliahan di kelas dengan pelaksanaan di lapangan.
2. Mengetahui apa saja permasalahan yang biasa dijumpai di lapangan beserta bagaimana cara penyelesaiannya
3. Mempelajari sistem manajemen proyek, K3(Keselamatan dan Keselamatan Kerja) pada proyek yang di terapkan di proyek
4. Mendapatkan pengalaman kerja, serta melatih dan meningkatkan kemampuan berkomunikasi

1.4 Metode Pelaksanaan Kerja Praktek

Kerja praktek dilakukan di proyek pembangunan Jalan Tol Semarang – Demak dari tanggal 01 Juli 2020 hingga tanggal 01 September 2020 dengan metode meliputi:

1. Pengamatan di lapangan
Pengamatan di lapangan meliputi jenis pekerjaan, metode pelaksanaan, dan pemecahan masalah yang ada di lapangan.
2. Analisa Metode
Identifikasi terkait realisasi metode yang direncanakan pada pelaksanaan pekerjaan di lapangan serta melakukan perubahan terhadap metode berdasarkan pada kondisi lapangan.
3. Asistensi
Asistensi dilakukan kepada dosen pembimbing kerja praktek di Departemen Teknik Sipil-FTSPK-ITS.
4. Studi Literatur
Studi literatur adalah mempelajari literatur untuk mempelajari teori yang telah didapat di perkuliahan untuk kemudian diimplementasikan dengan kenyataan pelaksanaan yang ada di lapangan.
5. Penyusunan Laporan Kerja Praktik
Laporan ini disusun berdasarkan hasil dari pengamatan terhadap pekerjaan Proyek Jalan Tol Semarang-Demak.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan laporan kerja praktik yang akan disajikan pada laporan Proyek Jalan Tol Semarang – Demak ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I. Pendahuluan
2. BAB II. Tinjauan Umum Proyek
3. BAB III. Aktivitas Selama Kerja Praktek
4. BAB IV. Kesimpulan dan Saran

BAB II

TINJAUAN UMUM PROYEK

2.1 Latar Belakang Pelaksanaan Proyek

Jalan Tol Semarang-Demak yang membentang dari Barat ke Timur merupakan bagian dari sistem Jalan Tol penghubung kota Semarang dan kota Demak. Jalan Tol ini memiliki panjang sejauh 27 km. Pintu masuk Tol terletak di kota Semarang, kecamatan Genuk dan berakhir di Demak Kota.

Ruas jalan Tol Semarang-Demak memiliki harapan agar dapat meminimalisir kemacetan yang berada di jalur pantura Semarang-Demak-Surabaya dan juga untuk menuju kota wisata berada di Demak yaitu Makam Kadilangu/Sunan Kalijaga dan Masjid Agung Demak, serta juga untuk mengatasi banjir rob yang ada di sepanjang pantai utara sebagai tanggul laut penahan rob.

2.2 Data Umum Proyek

Data dari proyek pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak serta data-data mengenai kontrak dan pekerjaan dari proyek pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak dapat dilihat dibawah ini.

- | | | |
|-----|--------------------------|--|
| 1. | Nama Proyek | : Pekerjaan Jasa Konstruksi (Design and Build) Paket 2 : STA 10+690 – STA 27+000 Pembangunan Konstruksi Jalan Utama (Main Road) Jalan Tol Semarang Demak |
| 2. | Lokasi Proyek | : Demak – Jawa Tengah |
| 3. | Nama Pemilik | : PT. PP SEMARANG DEMAK |
| 4. | Kontraktor Pelaksana | : PT. PP |
| 5. | Konsultan Supervisi | : PT. Virama Karya |
| 6. | Konsultan Perencana | : PT. Wira Nusantara Bumi |
| 7. | Nilai Kontrak Diluar PPN | : Rp. 3.445.093.909.000 |
| 8. | Masa Pelaksanaan | : 17 Bulan Kalender Sejak Ditandatanganinya Surat Perintah Mulai Kerja |
| 9. | Masa Pemeliharaan | : 1095 hari Kalender |
| 10. | Jenis Kontrak | : <i>Lump Sum Fixed Price</i> |
| 11. | Uang Muka | : 10% dari nilai pekerjaan |
| 12. | Cara Pembayaran | : Monthly Certificate |

2.3 Data Teknis Proyek

Berikut adalah data umum dari Proyek Jalan Tol Semarang - Demak:

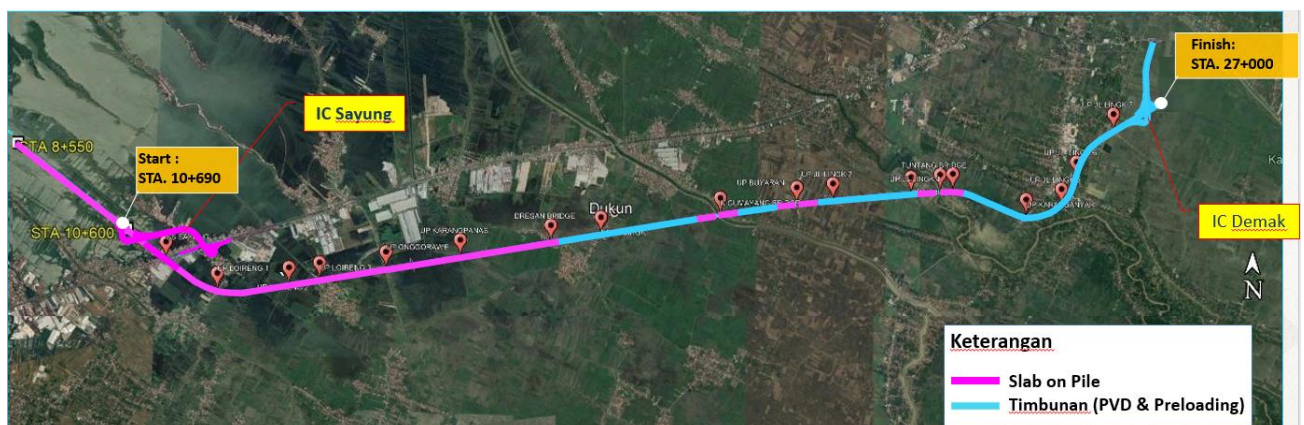
1. Data Teknis Proyek
 - Panjang Jalan Tol : 16,31 Km (STA 10+690 s/d STA 27+000)
 - Kecepatan Rencana : 80 Km/Jam
 - Arah Pelebaran : Pelebaran ke Dalam
 - Penerangan Jalan Umum : Wajib dipasang di sepanjang jalan dari Kaligawe-Sayung
 - Jumlah & Lebar Jalur Lalu Lintas
 - Tahap Awal
STA 10+690 – STA 27+000 : 2 x 2 @ Lebar Lajur 3.6 m

- Tahap Akhir
STA 10+690 – STA 27+000 : 2 x 3 @ Lebar Lajur 3.6 m
 - Lebar Bahu
 - Bahu Luar : 3 m
 - Bahu Dalam : 1.5 m
 - Lebar Median : 5.5 m (termasuk bahu dalam)
 - Perkerasan
 - Untuk Struktur (pile slab), lajur lalu lintas bahu dalam dan bahu luar Perkerasan kaku dengan lapis atas aspal tebal 5 cm
 - Untuk timbunan tanah lajur lalu lintas bahu dalam dan bahu luar Perkerasan kaku
 - Prasarana Pengumpulan tol : Gerbang tol 2 buah
 - Interchange : 2 buah (IC Sayung & IC Demak)
2. Site Plan Proyek

Pada Gambar 2.2 di bawah ini merupakan gambar rencana Proyek Jalan Tol Semarang – Demak.



Gambar 2. 1 Lokasi Proyek



Gambar 2. 2 Rencana Proyek Jalan Tol Semarang-Demak

2.4 Ruang Lingkup Proyek

Kontraktor bertugas menyediakan tenaga kerja termasuk peralatan, material, peralatan operasi konstruksi, jalan kerja sementara, dan lain-lain yang diperlukan pada waktu pelaksanaan konstruksi. Kontraktor harus melaksanakan secara keseluruhan dengan memelihara pekerjaannya sesuai dengan spesifikasi dan gambar rencana atau sesuai dengan

pengarahan dari konsultan dengan persetujuan pihak *owner*. Lingkup pekerjaan konstruksi dari proyek Jalan Tol Semarang-Demak ini yaitu:

1. Umum
 - a. Mobilisasi dan Demobilisasi
 - b. *Maintenance & Traffic Protection*
 - c. Laboratorium, dan lain-lain
2. Pekerjaan Tanah
 - a. Pembersihan tempat kerja
 - b. Galian
 - c. PVD (*Prefabricated Vertical Drain*) dan PHD (*Prefabricated Horizontal Drain*)
 - d. Timbunan
3. Pekerjaan Perkerasan
 - a. Persiapan tanah dasar
 - b. Lapis pondasi (Agregat Kelas A dan Kelas B)
 - c. Lapis resap pengikat dan lapis pengikat (*Prime Coat* dan *Tack Coat*)
 - d. Lapis perkerasan lentur (ATB, ABC, AWC)
 - e. Lapis perkerasan kaku (*Rigid Pavement, Learn Concrete*)
4. Bangunan Struktur
 - a. *Overpass*
 - b. *Junction*
 - c. Jembatan Sungai
 - d. *Retaining Wall*
5. Bangunan Drainase
 - a. Saluran melintang
 - b. Saluran samping
 - c. Gorong-gorong
 - d. *Manhole*
6. Pekerjaan lain-lain
 - a. *Solid Sodding* dan *Strip Sodding*
 - b. *Guardrail*
 - c. *Guide post*
 - d. Rambu-rambu
 - e. Marka Jalan
 - f. Dan lain-lain
7. Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal
 - a. Penerangan Jalan Umum (PJU)
 - b. Lampu Lalulintas
 - c. Dan lain-lain
8. Fasilitas Tol
 - a. Gerbang Tol
 - b. Kantor Gerbang Tol dan Kantor Pos Tol
 - c. Kantor Cabang
9. Pekerjaan Lansekap
 - a. Jalan Utama (*Main Road*)
 - b. *Junction*
 - c. Jalan Akses
 - d. Gerbang Tol dan Kantor Cabang

BAB III

AKTIVITAS SELAMA KERJA PRAKTIK

3.1 Engineering Method

3.1.1 Metode Pekerjaan PVD, PHD (Preloading)

a. Definisi

- PVD (*Prefabricated Vertical Drain*) adalah lembaran plastik untuk drainase vertical yang panjang dan berkantung yang merupakan kombinasi antara bahan inti (core) polypropylene berkekuatan mekanik tinggi dan lapisan pembungkus dari bahan geotekstil. PVD berfungsi untuk mempercepat proses konsolidasi tanah, terutama pada jenis tanah lempung (clay) atau lanau (silty clay). PVD ditanam secara vertikal ke dalam tanah untuk mengalirkan air dari lapisan tanah lunak ke permukaan.



Gambar 3. 1 PVD

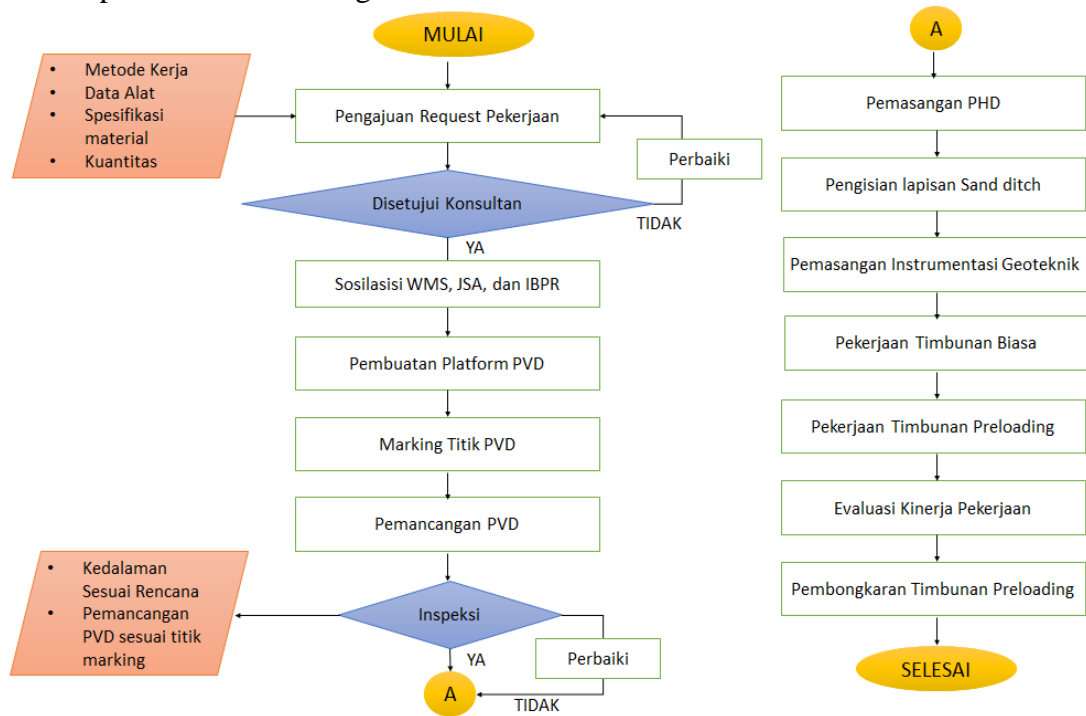
- PHD (*Prefabricated Horizontal Drain*) adalah drainase horisontal gaya paku prefabrikasi (PHD) yang meningkatkan area tanah lunak. Itu terbuat dari inti PP yang kuat secara mekanis dan jaket filter bukan tenunan yang merupakan bahan filter drainase khusus. Drainase Horisontal Pracetak mempercepat konsolidasi tanah dengan memfasilitasi drainase cepat air pori yang dibuang melalui saluran vertikal yang dipasang di tanah lunak.



Gambar 3. 2 PHD

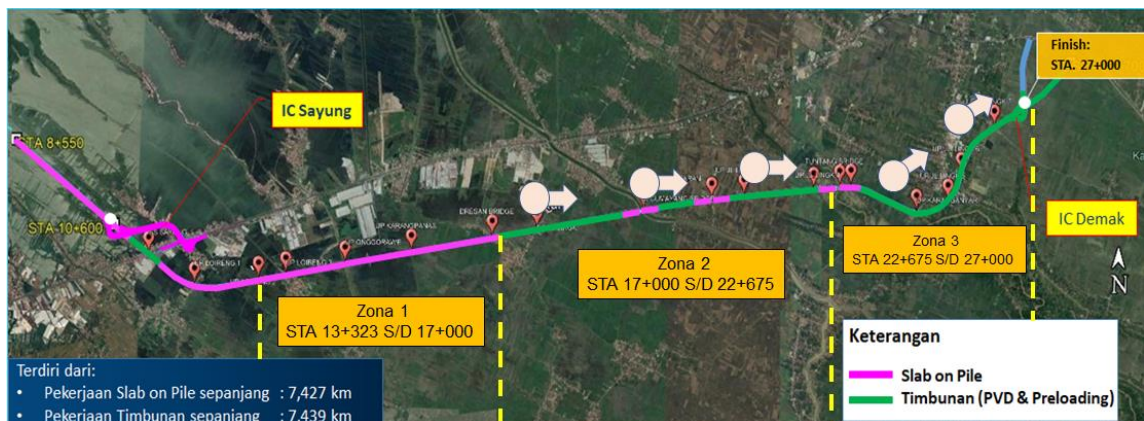
b. Flowchart Pekerjaan

Urutan metode pelaksanaan pekerjaan PVD, PHD, Sand Ditch dan Preloading pada proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang Demak STA 10+690 s/d STA 27+000, dijelaskan pada flowchart sebagai berikut:

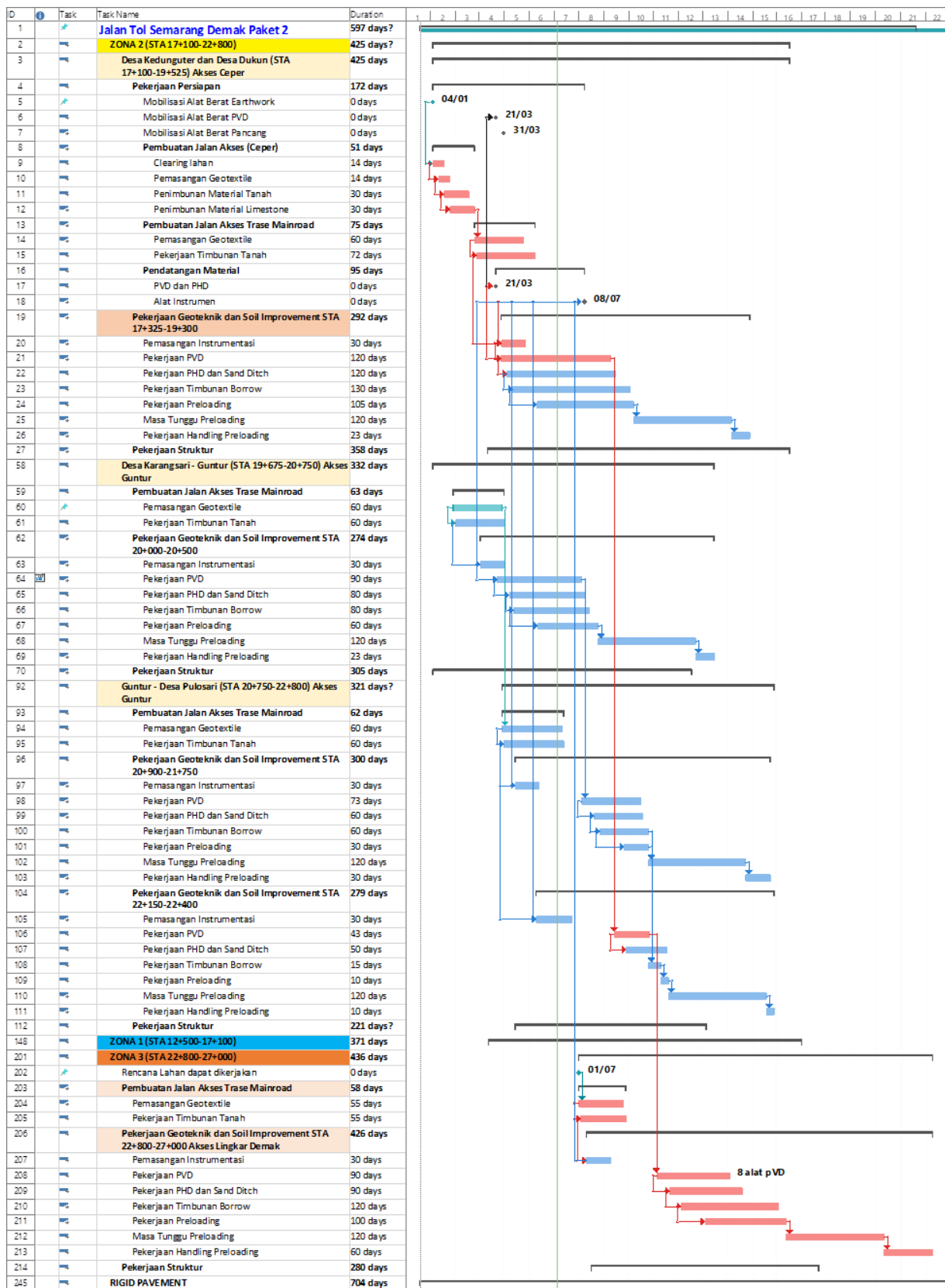


Gambar 3. 3 Flowchart Pekerjaan

c. Schedule Pekerjaan



Gambar 3. 4 Pembagian Zona Pekerjaan



Gambar 3. 5 Schedule Pekerjaan

d. Metode Pelaksanaan

Metode pekerjaan PVD dengan preloading dilakukan dengan urutan seperti flowchart. Pada Metode Pekerjaan akan dibahas lebih detail tentang masing – masing tahapan pada flowchart sesuai dengan urutannya.

1) Pembuatan Platform PVD

Kondisi eksisting pada proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang Demak STA 19 didominasi oleh Sawah dan Tambak. Oleh karena itu pada pekerjaan PVD dibutuhkan tambahan timbunan platform untuk pergerakan PVD Rig di lokasi pekerjaan.



Gambar 3. 6 Timbunan Platform

2) Marking Titik PVD

Sebelum dilaksanakan pemasangan PVD dilaksanakan terlebih dahulu Trial pemasangan PVD yang di kerjakan di STA 19. Selanjutnya masing-masing zona dibuat titik referensi dan titik pemasangan sesuai gambar rencana dengan pola pemasangan segi tiga setiap spasi (s) 0,9 meter. seperti pada gambar di bawah.



Gambar 3. 7 Marking PVD

3) Pekerjaan Pemancangan PVD

PVD dipancang dengan alat pancang khusus PVD (Rig PVD) sampai kedalaman sesuai desain. Jarak spasi antara PVD selama pemancangan selalu dijaga (1 meter). Ilustrasi pemancangan PVD dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. 8 Pemancangan PVD



Gambar 3. 9 Ilustrasi Pemancangan PVD

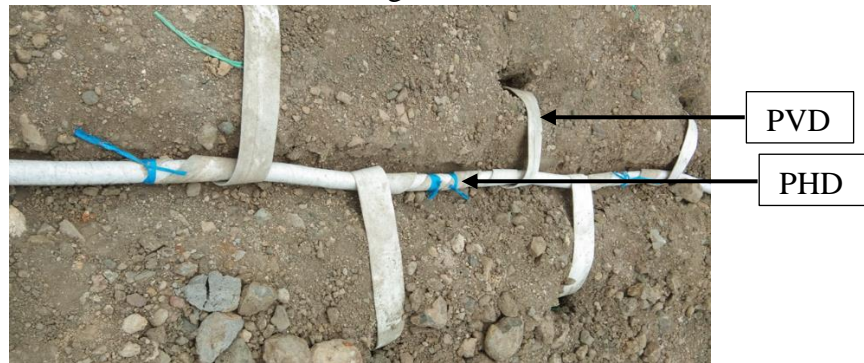
Dalam pemancangan PVD, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan selama pelaksanaannya, antara lain:

- Material PVD dilipat / dikaitkan pada pelat angkur baja pada bagian ujung mandrel agar PVD dapat tertanam dan tidak lepas saat proses pemancangan.
- Setting posisi alat pancang pada titik marking yang telah ditentukan.
- PVD dipasang dengan menekan mandrel. Mandrel didorong masuk ke dalam tanah dengan menggunakan PVD rig sampai dengan tanah keras.
- Setelah PVD sudah mencapai tanah keras, mandrel kemudian ditarik ke atas tanah. Selama proses ini, PVD tetap berada di dalam tanah tertahan oleh pelat angkur baja.
- Setelah mandrel telah sepenuhnya keluar ke atas tanah, material PVD yang muncul diatas permukaan tanah dipotong dengan panjang minimal sesuai dengan gambar (Hingga mencapai jalur PHD).
- Ulangi langkah (a) sampai (e) dari satu titik ke titik lainnya hingga pekerjaan PVD pada masing-masing zona selesai.

4) Pekerjaan Pemasangan PHD

PHD dipasang pada jalur yang telah ditentukan dalam gambar shop drawing. Pada proyek ini PHD dipasangkan diantara 2 baris PVD. sehingga 2 baris PVD

diakomodir oleh 1 jalur PHD. Penyambungan PVD ke PHD dilakukan dengan membalutkan PVD ke PHD dan diikat dengan rafia.



Gambar 3. 10 Pemasangan PHD diantara 2 PVD

5) Pengisian Lapisan Sand Ditch

Setelah menyambung antara PVD dengan PHD selesai kemudian selanjutnya mengisi lubang di area PVD dengan sand ditch, fungsi utama untuk menjaga kapasitas aliran dari PVD ke PHD tetap optimal maka PHD dikubur dalam saluran yang diisikan material pasir. Dengan konfigurasi seperti ini PHD tetap berfungsi sebagai saluran drainase horizontal utama sedangkan pasir hanya sebagai media bantu untuk mengurangi resiko berkurangnya aliran air dari PVD yang dililit ke PHD. Sehingga dapat disimpulkan bahwa fungsi dari material pasir ini bukan untuk mengalirkan air dari PVD ke arah horizontal seperti fungsi lapisan pasir drainase horizontal setebal 20 cm, namun hanya untuk menjaga agar tidak terjadi penutupan pori (clogging) pada selimut PVD dan PHD di daerah pertemuan material ini dimana PVD dililitkan ke PHD. Untuk fungsi ini pasir urug tanpa kapasitas drainase yang tinggi pun dapat digunakan sebagai material pengisi saluran pasir tersebut.



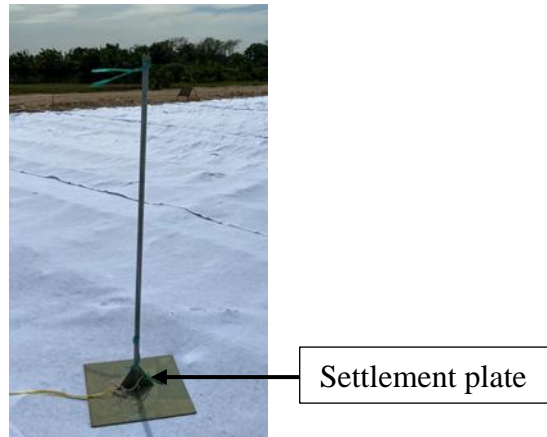
Gambar 3. 11 Pengisian Sand Ditch di Area PHD

6) Pemasangan Instrumen Geoteknik

Sebelum material timbunan pre-loading dihamparkan, terlebih dahulu akan dipasang instrumen geoteknik yang berfungsi untuk memonitoring penurunan yang terjadi dan juga untuk memonitoring perilaku yang terjadi pada area pre-

loading lainnya. Instrumen geoteknik yang dipasang antara lain seperti Settlement Plate

Pada proyek ini, Instrumen Geoteknik dipasang sebelum timbunan struktur tanah dilakukan. karena timbunan tanah juga membantu pembebanan untuk proses percepatan penurunan tanah oleh PVD. Kekurangan beban setelah tanah timbunan selesai akan ditambahkan oleh timbunan preloading yang bersifat sementara.



Gambar 3. 12 Instrumentasi Geoteknik

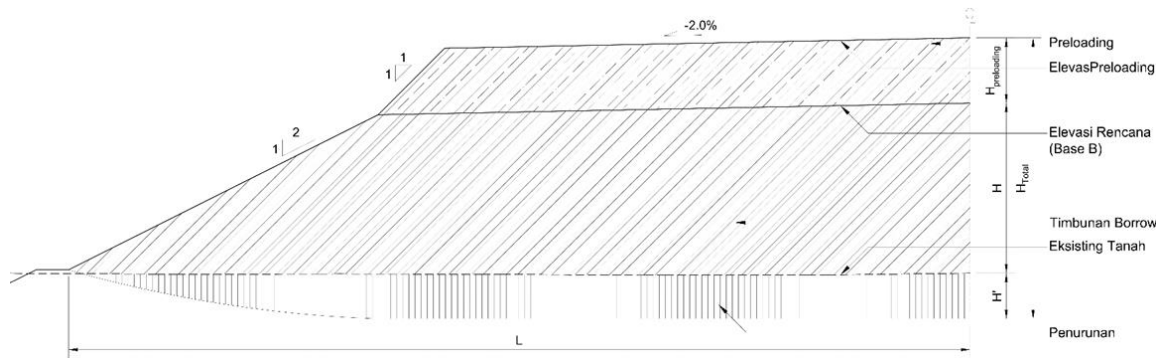
7) Pekerjaan Timbunan Preloading

Untuk timbunan pre-loading, pemilihan material tanah sesuai dengan spesifikasi material yang disyaratkan dalam dokumen RKS. Pengadaan material dari luar lokasi pekerjaan akan disesuaikan spesifikasi minimal yang diperlukan untuk pekerjaan ini sehingga material timbunan pre-loading dapat diterima dan digunakan untuk pekerjaan pre-loading.

Timbunan pre-loading diatas lahan kerja lapisan tanah timbunan, penghamparan material timbunan dilakukan menggunakan dozer dan excavator. Setelah waktu pelaksanaan pre-loading selesai, maka pekerjaan selanjutnya adalah handling material antar timbunan kemudian dihamparkan dan diratakan kembali. Setelah selesai maka material di cutting dan pidahkan ke lokasi disposal material. Kemudian setelah tanah timbunan preloading di ratakan, dibuat saluran drainase pada setian bahu timbunan untuk memastikan sistem drainase vertikal dari PVD bekerja maksimal.

Salah satu hal penting yang menentukan keberhasilan metoda preloading dengan PVD adalah dalam hal perencanaan timbunan preload. Preload harus direncanakan sesuai dengan beban konstruksi (construction load) dan beban kerja (work load) yang akan berada di atas tanah dasar. Output hasil perencanaan preload berupa data berat jenis dan tinggi timbunan preload.

Proses penghamparan material tanah preloading ada yang dilakukan 2 tahap, yakni timbunan yang memiliki tinggi lebih dari 3,5 meter, adapun lokasi timbunan yang memerlukan 2 tahap penghamparan sebagai berikut:



Gambar 3. 13 Cross Typical Preloading

8) Monitoring Preloading

Selama pekerjaan pre-loading, pekerjaan monitoring perilaku tanah dilakukan selama jangka waktu yang ditentukan, monitoring yang dilakukan antara lain monitoring penurunan tanah, kemiringan lereng timbunan, penurunan muka air tanah dan pergerakan vertikal profil tanah. Pekerjaan monitoring dilakukan secara rutin setiap hari dengan input data berupa laporan kepada pemilik pekerjaan dan konsultan pengawas pekerjaan. Instrumen monitoring yang digunakan ada settlement plate, piezometer, inclinometer.



Gambar 3. 14 Monitoring Preloading

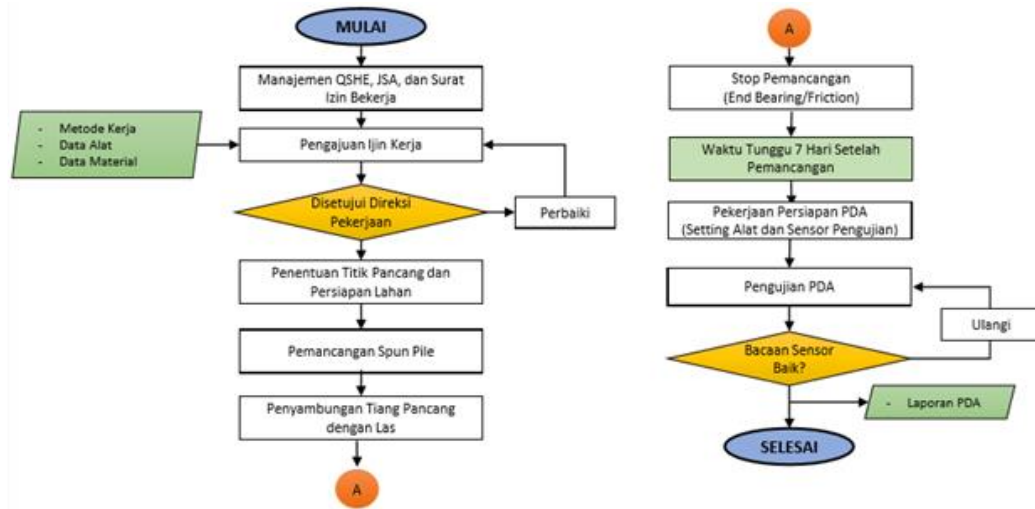
3.1.2 Metode Pekerjaan Test Pile

a. Definisi

- Test Pile adalah suatu metode yang digunakan dalam pemeriksaan terhadap sejumlah beban yang dapat didukung oleh suatu struktur dalam hal ini adalah pondasi. Pile loading test diperlukan untuk membuktikan akurasi perhitungan desain dengan kapasitas daya dukung tiang di lapangan.
- Spun Pile adalah tiang pancang berbentuk bulat dan berongga pada bagian tengah. Metode pembuatan spun pile adalah memanfaatkan gaya sentrifugal untuk proses pemadatan beton, yaitu dengan cara diputar (spinning).

b. Flowchart Pekerjaan

Urutan metode pelaksanaan trial pemancangan spun pile pada proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang Demak STA 10+690 s/d STA 27+000, dijelaskan pada flowchart sebagai berikut:



Gambar 3. 15 Flowchart Pekerjaan Test Pile

c. Schedule Pekerjaan

Pelaksanaan trial pemancangan terbagi 3 fase. Pertama adalah pemancangan spun pile, kemudian waktu tunggu sebelum pengujian PDA, dan pengujian PDA. Waktu tunggu yang dibutuhkan antara pemancangan dan pengujian PDA adalah 7 hari.

No	Pekerjaan	Hari Ke-								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Pemancangan Spun Pile									
2	Waktu Tunggu									
3	Pengujian PDA									

Gambar 3. 16 Schedule Pekerjaan Test Pile

d. Metode Pelaksanaan

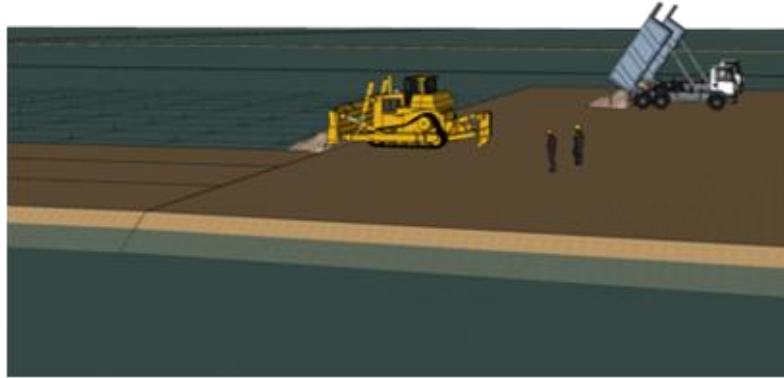
Metode pekerjaan Trial Pemancangan Spun Pile dilakukan dengan urutan seperti flowchart. Pada Metode Pekerjaan akan dibahas lebih detail tentang masing – masing tahapan pada flowchart sesuai dengan urutannya.

1) Penentuan Titik Pancang dan Persiapan Lahan

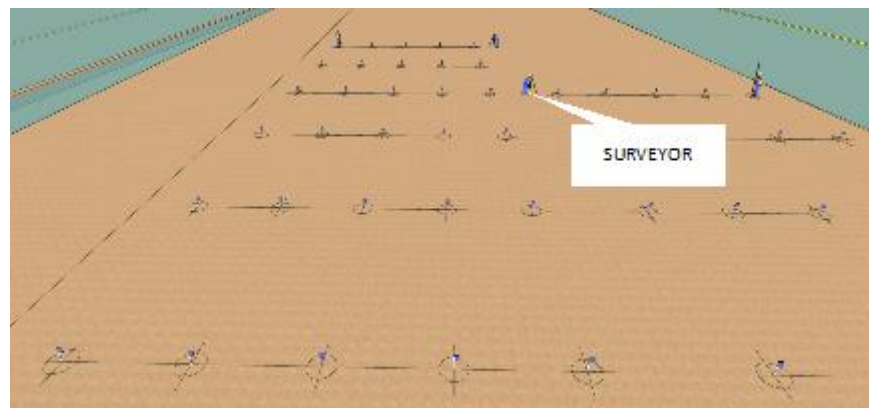
Sebelum pekerjaan pemancangan dimulai, dilakukan terlebih dahulu persiapan pada lahan yang akan dikerjakan. Persiapan yang pertama adalah perbaikan tanah sebagai platform dengan tebal 1,5 m sebagai dudukan alat berat saat melakukan pekerjaan pemancangan sehingga mampu menahan beban tekanan tanah yang tersalurkan oleh alat berat. Perbaikan dapat dilakukan dengan menimbun lahan dengan timbunan pilihan yang mampu menopang beban alat berat.

Setelah itu, lakukan marking pada lokasi dimana tiang akan dipancarkan. Surveyor menandai titik dengan stek besi yang diberikan ikatan berwarna cerah agar mudah dilihat. Untuk mengefektifkan waktu pemancangan, tiang pancang dapat diletakkan berdekatan dengan lokasi pemancangan. Pelaksanaan Trial Pemancangan dilaksanakan pada 2 titik yang terletak pada area STA 22+200 s/d

STA 22+250. Test pile dilakukan setiap 500 m atau mengerjakan pemancangan di zona yang baru.



Gambar 3. 17 Penimbunan Jalan Akses



Gambar 3. 18 Marking Lokasi Tiang Pancang

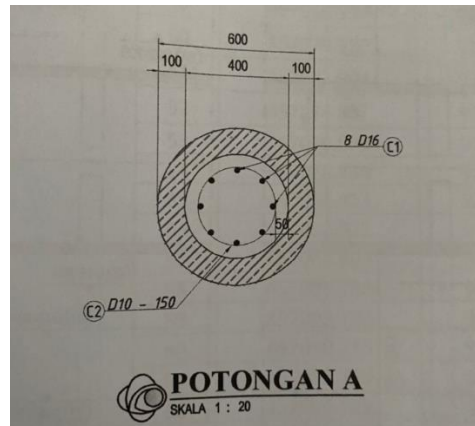


Gambar 3. 19 Pelaksanaan Trial Pemancangan

2) Pemancangan Tiang Pancang

Sebelum pekerjaan dimulai, perlu diketahui dimensi dan panjang tiang pancang yang akan digunakan untuk menentukan kapasitas crane yang

mencukupi. Pada proyek ini digunakan tiang pancang diameter 60 cm untuk struktur slab one. Sketsa dimensi dari tiang pancang yang akan digunakan adalah seperti dibawah.



Gambar 3. 20 Sketsa Tiang Pancang

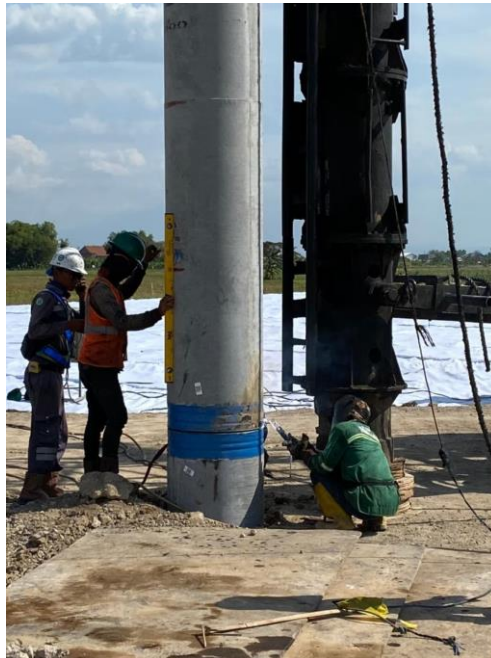
Langkah – langkah pekerjaan yang dilakukan saat pemancangan antara lain:

- Handling tiang pancang untuk diangkat tepat ke atas titik marking pemancangan dengan bantuan rigger yang bersertifikat. Pastikan alat bantu angkat yang digunakan sesuai dengan kapasitas.
- Periksa vertikalitas tiang sebelum dilakukan pemancangan. Tiang yang terpasang miring akan mengurangi kekuatan struktur menahan beban vertikal.
- Mulai pemancangan, lakukan pemeriksaan vertikalitas tiap tiang pancang masuk sedalam 1-2 meter.
- Pancang tiang hingga tersisa minimal 0,5 meter diatas tanah agar mempermudah penyambungan pancang berikutnya.

Bila tiang pancang menemukan tanah keras sebelum panjang tiang pancang rencana tercapai, perlu dilakukan kalendering. Langkah – langkah pekerjaan yang dilakukan saat kalendering antara lain:

- Saat kalendering telah ditentukan, hentikan pemukulan hammer.
- Pasang kertas millimeter block pada tiang pancang.
- Gunakan spidol yang ditumpu pada kayu, tempelkan ujung spidol pada kertas millimeter block.
- Jalankan pemukulan.
- Setelah 10 pukulan, kertas millimeter diambil.
- Hasil kalendering ditandatangani kontraktor, pengawas, dan direksi lapangan untuk selanjutnya dihitung daya dukungnya.

- Setelah selubung baja terpasang dengan baik kemudian tiang bagian kepala dan bagian bawah disatukan menggunakan las.
 - Sistem pengelasan dilakukan sesuai dengan ASTM A 514.
- b. Pelaksanaan penyambungan
- Permukaan baja yang akan dilas harus dibersihkan dari korosi dan lapisan cat dengan sikat kawat baja dan sikat bulu.
 - Untuk lapisan pertama digunakan kawat las berselaput hidrogen rendah (low hidrogen) dengan \varnothing 3,25 mm, sedangkan untuk lapisan kedua dan selanjutnya digunakan kawat las berselaput hidrogen rendah \varnothing 4 mm.
 - Pada setiap tahapan lapisan las, permukaan las harus dibersihkan dari terak dengan cara digerinda, dibersihkan dengan sikat kawat baja, dan dibersihkan dengan sikat bulu.
 - Pengelasan dengan posisi horizontal merupakan posisi yang sulit sehingga kawat las harus digerakan agak ke atas untuk menahan lelehnya cairan las ke bawah.



Gambar 3. 23 Penyambungan Tiang Pancang dengan Las

4) Stop Pemancangan

Penghentian pemancangan dilakukan apabila salah satu kondisi berikut terjadi atau sudah tercapai :

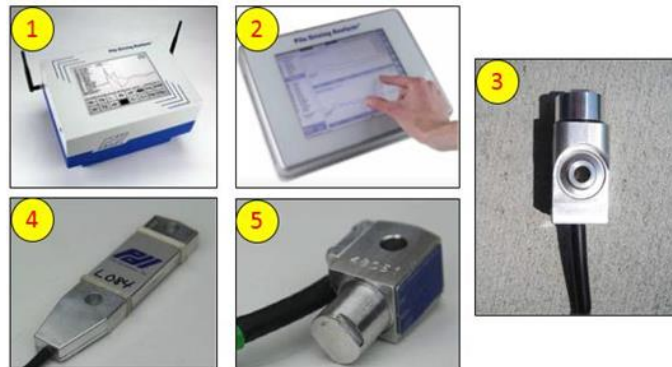
- Final set sudah dicapai (end-bearing pile) atau kedalaman pemancangan yang disyaratkan sudah dicapai (friction pile).
- Telah mencapai batas kelangsingan tiang pancang sesuai spesifikasi material atau ketentuan konsultan
- Terjadi kerusakan pada tiang (pecah, retah, patah dll)
- Terjadi kemiringan diluar toleransi



Gambar 3. 24 Stop Tiang Pancang

5) Pekerjaan Persiapan PDA (Setting Alat dan Sensor)

Pekerjaan PDA dilaksanakan 14 Hari sampai 30 hari setelah pemancangan selesai dilakukan. Dalam pengujian PDA perlu dilakukan pekerjaan persiapan terlebih dahulu seperti persiapan lokasi kerja, pemasangan sensor, dan setting alat berat.



Gambar 3. 25 Peralatan yang Digunakan dalam Test PDA

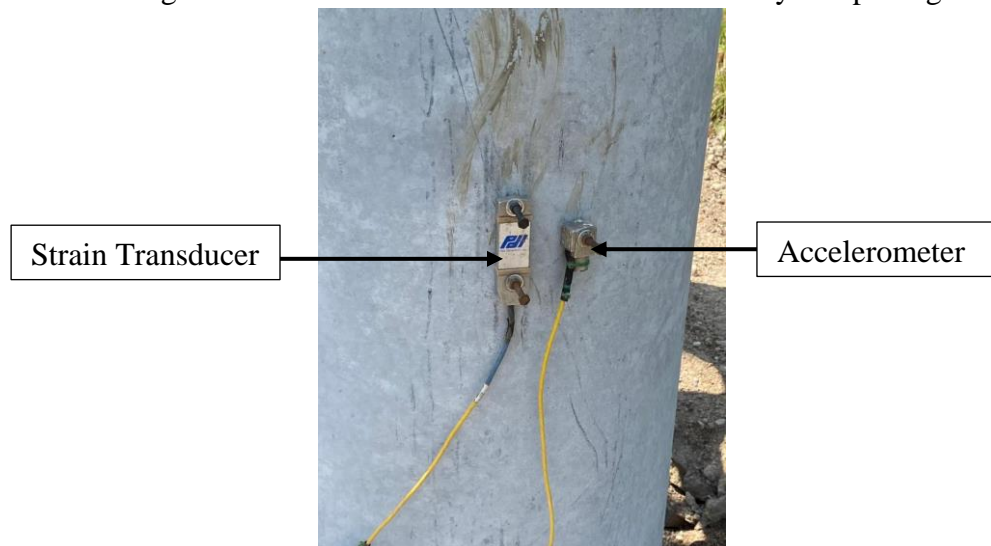
Sebelum dilakukan setting alat pengujian, harus dipastikan kepala tiang dalam keadaan bersih dan rata permukaannya. Langkah-langkah setting alat pengujian antara lain :

- Pekerjaan bor dilakukan pada jarak 1,5 D dari kepala tiang pancang.



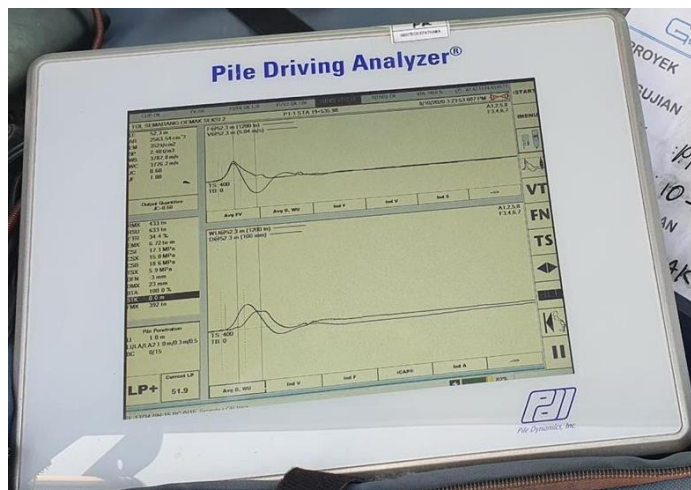
Gambar 3. 26 Pengeboran pada Tiang Pancang

- Pemasangan strain transducer dan accelelorometer sebanyak 2 pasang.



Gambar 3. 27 Posisi Pemasangan Strain Transducer dan Accelerometer

-



3.2 BIM (Building Information Modeling)

3.2.1 Definisi

Istilah Building Information Modeling (BIM) memiliki banyak interpretasi dan definisi. BIM adalah akronim untuk Building Information Modeling atau Building Information Model yang kemudian berkembang Manajemen Informasi. Berdasarkan BuildingSmart (sebuah lembaga internasional nonpemerintah yang menjadi rujukan untuk pengembangan BIM), definisi Building Information Modelling (BIM) adalah "BIM adalah representasi digital dari karakter fisik dan karakter fungsional suatu bangunan (atau obyek BIM). Karena itu, di dalamnya terkandung semua informasi mengenai elemen-elemen bangunan tersebut yang digunakan sebagai basis pengambilan keputusan dalam kurun waktu siklus umur bangunan, sejak konsep hingga demolisi”.

Singkatnya BIM adalah pendekatan untuk desain bangunan, konstruksi, dan manajemen, dimana didalamnya terdapat sistem, pengelolaan, metode atau runutan pengerjaan suatu proyek yang diterapkan berdasarkan informasi terkait dari keseluruhan aspek bangunan yang dikelola.

3.2.2 Manfaat

Keuntungan penerapan BIM adalah sebagai berikut:

- Meningkatkan produktivitas karena adanya koordinasi dan kolaborasi informasi yang terintegrasi satu sama lainnya (collaboration management)
- Mendeteksi mitigasi/mengurangi risiko dalam proses perencanaan, ketidakpastian, meningkatkan keselamatan, menganalisis dampak potensial
- Mengoptimalkan resources (biaya, waktu dan SDM)
- Memproduksi gambar teknis lebih cepat dan akurat
- Meminimalisir terjadinya variation order (VO).

Lebih lanjut, manfaat BIM yang digunakan selama perancangan, konstruksi dan operasi adalah:

- Memberikan dukungan untuk proses pengambilan keputusan proyek
- Antar stakeholder memiliki pemahaman yang jelas
- Memvisualisasikan solusi desain
- Membantu dalam proses desain dan koordinasi desain
- Meningkatkan keselamatan selama konstruksi dan sepanjang siklus hidup bangunan
- Mendukung analisis biaya dan siklus hidup proyek
- Mendukung transfer data proyek ke perangkat lunak pengelolaan data selama pengoperasian
- Menekan biaya dengan jumlah anggota tim yang lebih sedikit dan meminimalisir penggunaan kertas karena interaksi secara digital.
- Kecepatan kerja lebih tinggi karena ketika suatu perubahan dilakukan dalam database secara otomatis akan terkoordinasikan dalam proyek.
- Kualitas lebih tinggi karena adanya perencanaan dan pengelolaan informasi yang terkontrol sehingga membuat proses konstruksi lebih efektif dan efisien.

3.2.3 Perbedaan BIM dan CAD

BIM dan CAD (Computer Aided Design) berangkat dari pendekatan yang berbeda. Aplikasi CAD meniru proses desain tradisional, dimana desain dan dokumentasi bangunan

dibuat dari elemen grafis 2 dimensi seperti garis, hatch dan teks, dll. Semua objek yang digambar hanya memuat informasi vektor (baik 2D atau 3D). Gambar CAD diciptakan secara independen atau tidak ada keterkaitan antara objek-objek yang digambar sehingga perubahan desain perlu ditindaklanjuti dan diterapkan secara manual pada setiap gambar CAD.

Aplikasi BIM meniru proses bangunan sebenarnya, dimana bangunan sebenarnya dimodelkan dari elemen konstruksi nyata seperti dinding, jendela, lempengan dan atap, dan lain-lain. Pada aplikasi BIM, semua objek yang digambar memiliki informasi mulai dari material, dimensi, ketebalan dengan penggambaran langsung pada 3 dimensi. Karena sifatnya yang bi-directional relationship maka setiap objek gambar memiliki keterkaitan dengan objek lainnya. BIM juga dapat melakukan beberapa analisis dari objek yang sudah selesai digambar misalnya analisa biaya material, akustik, termal dan lain sebagainya, sesuatu hal yang tidak dapat dilakukan oleh CAD.

Selain itu, BIM dapat digunakan mulai dari proses massing dan konsep, produksi, sampai pembuatan BQ (Bill of Quantity). Semua data-data ini disimpan terpusat dan terpadu dalam model bangunan virtual. Dengan demikian, BIM tidak hanya menawarkan peningkatan produktivitas yang signifikan namun juga menjadi dasar untuk desain yang terkoordinasi dengan lebih baik dan proses pembangunan berbasis model komputer.

3.2.4 Aplikasi yang Digunakan

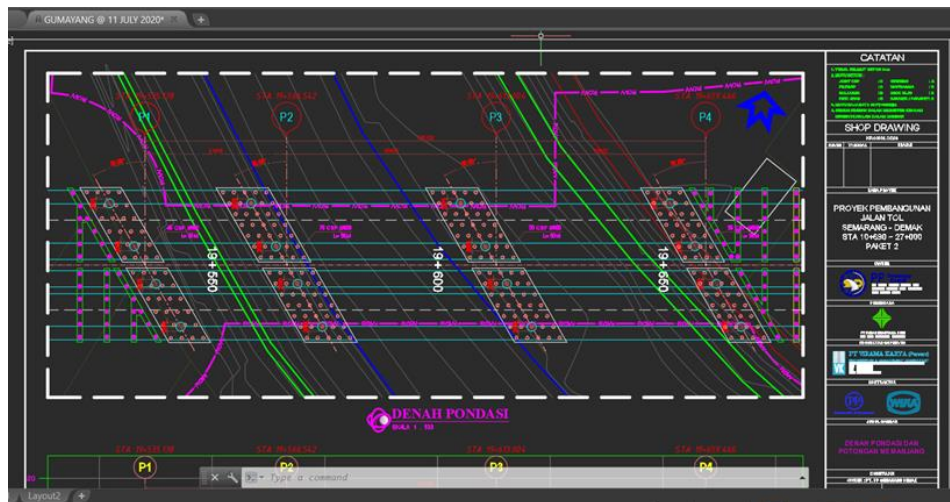
a. Tekla Structures

Perangkat lunak Tekla memungkinkan alur informasi yang efektif: Arsitek, insinyur, dan kontraktor dapat berbagi dan mengoordinasikan informasi proyek. Tekla dapat dihubungkan dengan perangkat lunak AEC, MEP, dan plant design berkat pendekatan BIM terbuka /Open BIM dan format IFC. Perangkat lunak ini mendukung DGN dan DWG. Perangkat lunak BIM Tekla juga dapat diintegrasikan dengan perangkat lunak manajemen konstruksi serta analisis dan desain yang terkemuka.

Tekla juga dapat dihubungkan dengan aplikasi manajemen proyek yang membantu pengguna lebih memahami cakupan dan konteks penjadwalan, pemesanan material, permintaan pembayaran, dan objek yang dibuat oleh pihak proyek lainnya. Selain itu, memetakan komponen penting informasi manajemen proyek ke model 3D akan memberikan peluang untuk membuat tampilan status proyek.

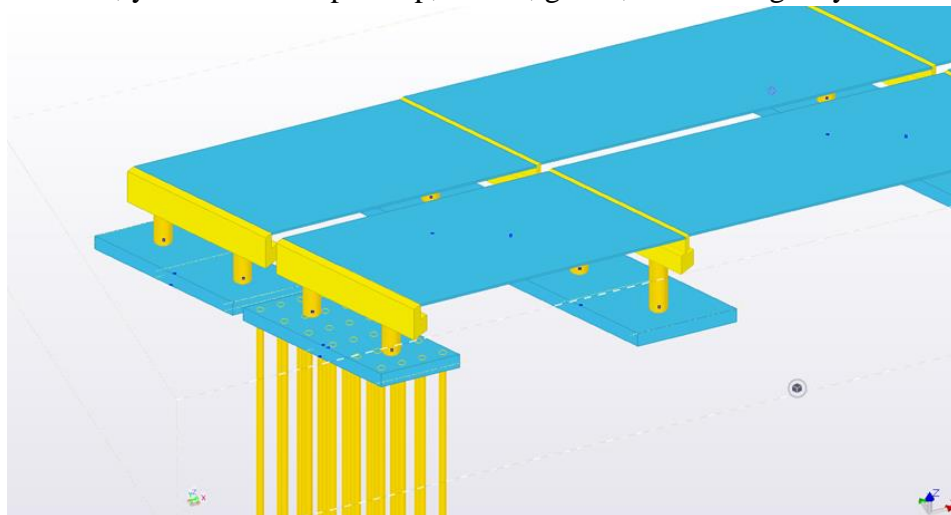
Berikut contoh penerapan aplikasi Tekla Structures pada proyek jalan Tol Semarang-Demak.

- 1) Membuat desain jembatan di autocad dalam bentuk 2D dan sudah ada koordinatnya. Kemudian mengimpor desain tersebut dalam format dwg ke aplikasi Tekla Structure.

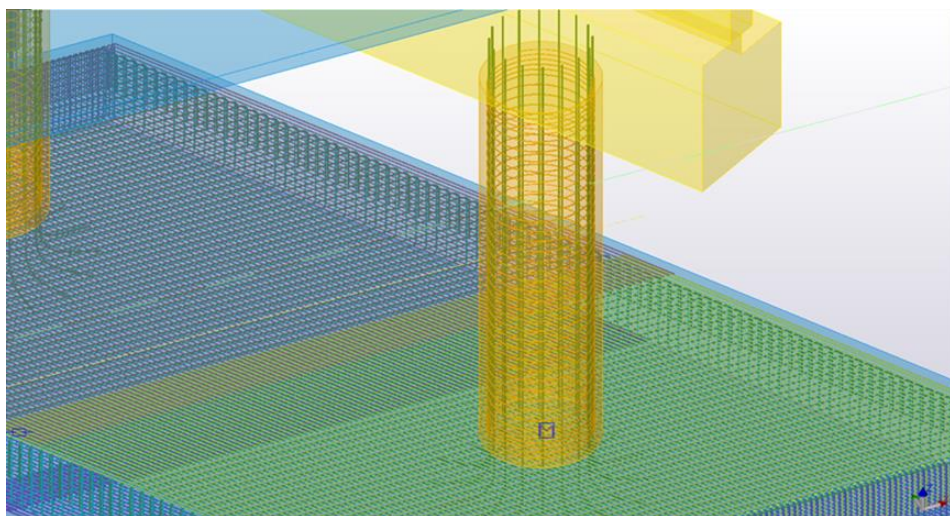


Gambar 3. 30 Desain Jembatan Gumayang di Autocad

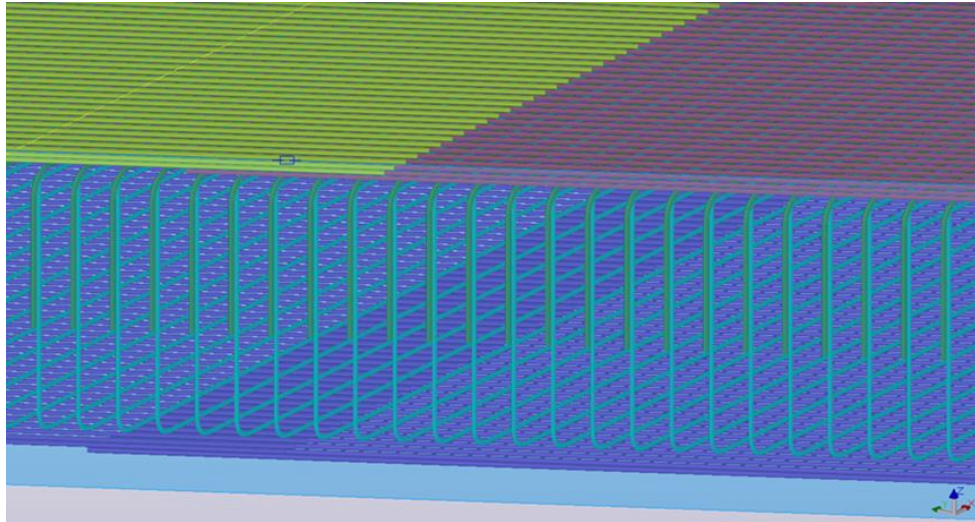
- 2) Mendesain 3D model menggunakan Tekla Structures berdasarkan desain dari Autocad, yaitu membuat pile cap, kolom, girder, serta tulangannya.



Gambar 3. 31 Desain 3D Jembatan Gumayang di Tekla Structures



Gambar 3. 32 Desain Tulangan Pada Kolom



Gambar 3. 33 Desain Tulangan pada Pile Cap

b. Autodesk Civil 3D

Penggunaan Autocad Civil 3d pada teknologi BIM ini untuk membuat pemodelan 3D pekerjaan tanah atau surface. Sebagai contoh memodelkan saluran irigasi, bendungan, revetment pulau, dan lain-lain. Dari civil 3d kita bisa menghitung secara cepat dan akurat kebutuhan volume pekerjaan. Selain itu output dari civil 3d bisa di export ke Infravork maupun lumion untuk visualisasi dan rendering gambar.

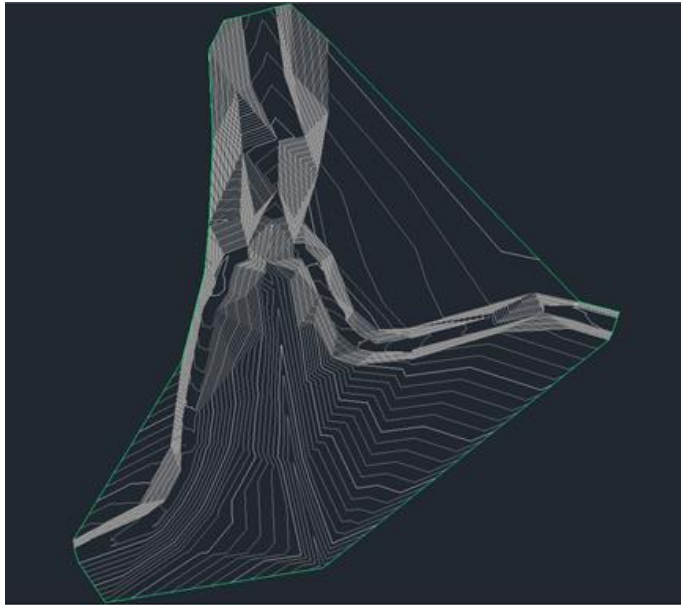
Berikut contoh penerapan aplikasi Autodesk Civil 3D pada proyek jalan Tol Semarang-Demak.

1) Mengimpor koordinat kontur yang telah di lakukan survey

1	749390.4084	9768342.54	427.243 CL
2	749533.5075	9768252.665	433.258 A
3	749518.6902	9768240.219	433.258 B
4	749561.088	9768221.31	434.293 C
5	749566.255	9768233.936	434.293 D
6	749626.7062	9768183.54	438.234 E
7	749640.6538	9768197.844	438.234 F
8	749660.6976	9768160.286	440.032 G
9	749674.4589	9768176.054	440.032 H
10	749317.244	9768236.452	434.528 I
11	749363.7822	9768264.6	434.528 J
12	749391.3803	9768271.497	434.528 K
13	749433.21	9768266.571	435.738 L
14	749474.9415	9768245.245	436.459 M
15	749543.0016	9768195.695	461.546 N
16	749588.5871	9768176.409	462.587 O
17	749634.904	9768151.675	463.884 P
18	749670.4774	9768211.567	463.884 CL
19	749632.7005	9768230.469	462.658 A
20	749597.432	9768240.328	461.464 B
21	749503.5975	9768294.362	439.443 C
22	749505.8792	9768309.336	440.257 D
23	749523.4212	9768337.43	441.349 E
24	749558.1082	9768375.255	442.254 F
25	749579.0852	9768413.01	443.363 G
26	749582.9017	9768435.838	443.589 H
27	749391.6146	9768327.375	430.436 I
28	749406.2306	9768341.196	430.436 J
29	749434.4435	9768303.306	434.456 K

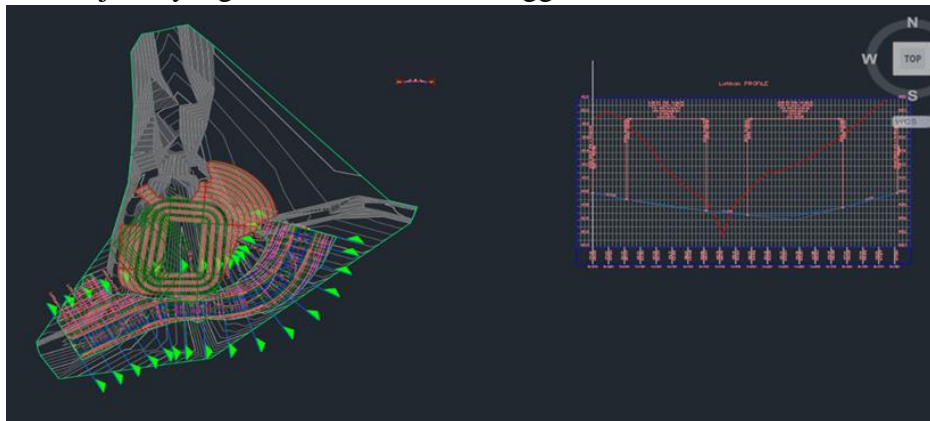
Gambar 3. 34 Data Koordinat Kontur

2) Membuat kontur sesuai dengan koordinat data survey kontur

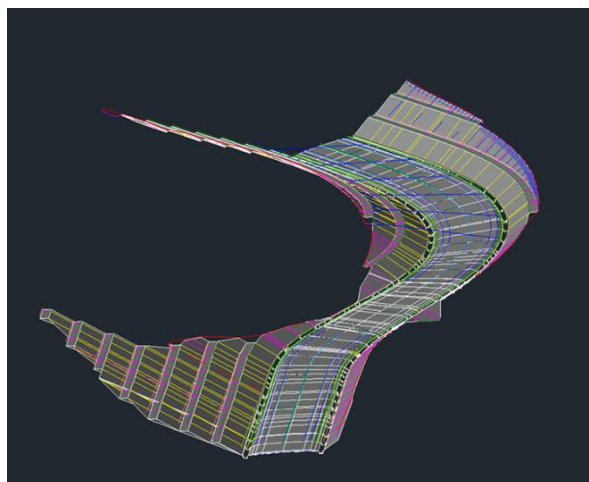


Gambar 3. 35 Desain Kontur di Civil 3D

3) Mendesain jalan yang sudah ditentukan menggunakan Autodesk Civil 3D

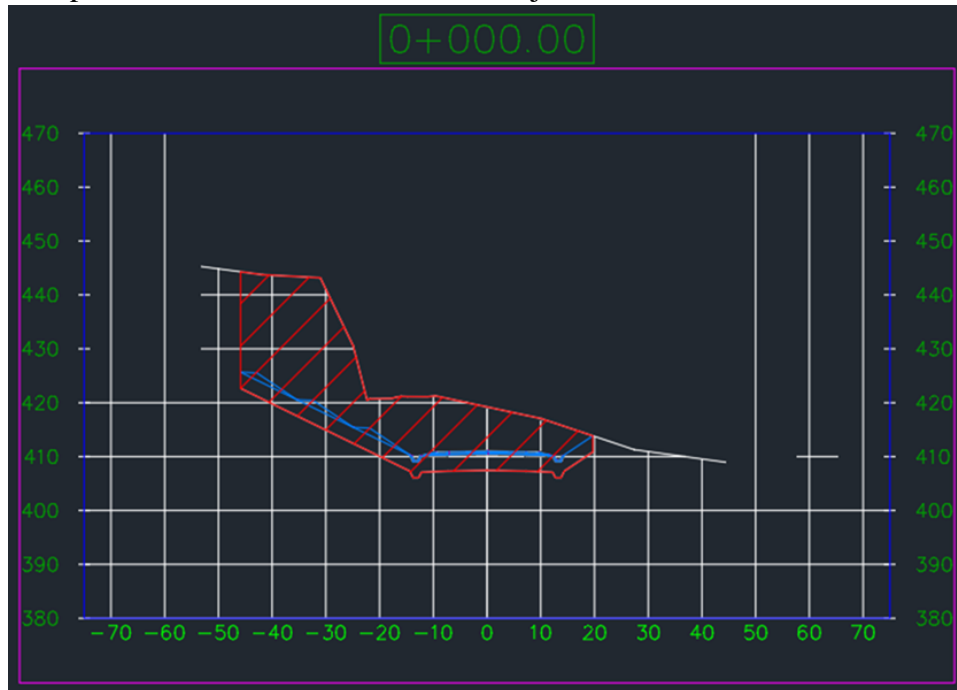


Gambar 3. 36 Tampak Desain Jalan



Gambar 3. 37 Tampak Depan Desain Jalan

4) Didapatkan data Cut and Fill dari desain jalan tersebut



Gambar 3. 38 Gambar Cut di STA 0+00

Total Volume Table						
Station	Fill Area	Cut Area	Fill Volume	Cut Volume	Cumulative Fill Vol	Cumulative Cut Vol
0+000.00	0.00	1005.52	0.00	0.00	0.00	0.00
0+025.00	0.00	1417.81	0.00	30291.58	0.00	30291.58
0+050.00	0.00	1345.82	0.00	34545.33	0.00	64836.91
0+075.00	0.00	741.45	0.00	26090.86	0.00	90927.77
0+100.00	0.00	246.20	0.00	12888.33	0.00	103816.10
0+125.00	0.00	117.05	0.00	4686.17	0.00	108502.28
0+150.00	0.54	26.92	7.30	1774.72	7.30	110276.99
0+175.00	2.09	29.16	32.95	700.98	40.25	110977.98
0+200.00	0.00	167.43	27.34	2426.06	67.59	113404.03
0+225.00	0.00	286.54	0.00	5464.76	67.59	118868.80
0+250.00	0.00	358.53	0.00	7554.59	67.59	126423.38
0+275.00	0.00	432.59	0.00	9256.72	67.59	135680.10
0+300.00	0.00	506.92	0.00	11133.15	67.59	146813.25
0+325.00	0.00	582.70	0.00	13285.36	67.59	160098.61
0+350.00	0.00	913.42	0.00	18306.88	67.59	178405.49
0+369.60	0.00	1831.06	0.00	26895.84	67.59	205301.33

Gambar 3. 39 Data Cut and Fill

3.3 Manajemen K3

3.3.1 Manajemen HSE (Health, Safety, Environment)

Standar dan ketentuan-ketentuan yang dibuat pada proyek ini telah dipertimbangkan semaksimal mungkin atas penerapannya di lokasi konstruksi yang akan di bangun. Beberapa hal yang menjadi lingkup perlindungan proyek ini meliputi:

a. Perlengkapan Perlindungan Diri

Sebagai upaya melindungi diri pekerja dari kecelakaan-kecelakaan kerja yang mungkin terjadi di lingkungan proyek, maka pekerja wajib dilengkapi alat-alat pelindung diri, diantaranya sebagai berikut:

1) *Safety Helmet*

Safety helmet berfungsi untuk melindungi kepala dari paparan bahaya seperti kejatuhan benda ataupun paparan bahaya aliran listrik. Pemakaian safety helmet harus sesuai dengan lingkaran kepala sehingga nyaman dan efektif melindungi pemakai.



Gambar 3. 40 Safety Helmet

2) Sepatu Kerja/Safety

Sepatu kerja merupakan alat perlengkapan yang digunakan untuk melindungi kaki dari kejatuhan benda, benda-benda tajam seperti kaca ataupun potongan baja, larutan kimia, dan aliran listrik. Sepatu kerja terdiri dari baja di bagian ujungnya dengan dibalut oleh karet sehingga tidak dapat menghantarkan listrik.



Gambar 3. 41 Sepatu Safety

3) Rompi Kerja

Rompi kerja berfungsi sebagai tanda pengenal yang cukup mencolok pada area kerja dengan kondisi pencahayaan yang cukup maupun minim cahaya.



Gambar 3. 42 Rompi Kerja

4) Kacamata Pelindung

Kacamata pelindung adalah alat yang digunakan untuk melindungi mata dari bahaya loncatan benda tajam, debu, partikel-partikel kecil, mengurangi sinar yang menyilaukan serta percikan api, ataupun bahan kimia.



Gambar 3. 43 Kacamata Pelindung

5) Masker

Masker adalah alat yang digunakan untuk melindungi alat-alat pernafasan seperti hidung dan mulut dari resiko bahaya seperti debu, asap, atau bahan kimia yang ringan. Masker biasanya terbuat dari kain atau kertas.



Gambar 3. 44 Masker

6) *Sarung Tangan*

Sarung tangan adalah perlengkapan yang digunakan untuk melindungi tangan dari tergores atau lukanya tangan akibat sentuhan dengan benda runcing dan tajam.



Gambar 3. 45 Sarung Tangan

7) *ID Card*

ID card merupakan tanda pengenal tambahan yang difungsikan sebagai informasi mengenai pekerjaan dan kepentingan identitas perorangan di proyek.



Gambar 3. 46 ID Card

8) *Body Harness*

Body Harness berbentuk seperti sabuk pengaman yang berfungsi untuk melindungi tubuh dari cedera jatuh dari ketinggian. Body harness wajib digunakan oleh pekerja yang sedang berada di ketinggian.



Gambar 3. 47 Body Harness

b. Program Kerja HSE

Program kerja HSE yang ditawarkan oleh PT. PP meliputi :

- 1) HSE Induction
Pengarahan tentang K3L proyek kepada pekerja maupun tamu yang baru pertama kali memasuki area proyek.
- 2) Toolbox Meeting
Pertemuan antara pekerja yang dipimpin oleh pelaksana setempat sebelum melakukan pekerjaan baru maupun berbahaya dan berisiko tinggi, membahas mengenai aspek K3L terkait pekerjaan yang akan dilakukan.
- 3) HSE Morning Talk
Pengarahan tentang penerapan K3L proyek kepada seluruh pekerja sebelum pekerjaan dimulai dan dilakukan secara berkala serta dihadiri seluruh tim manajemen proyek.
- 4) HSE Inspection
Inspeksi dilakukan secara berkala untuk memonitor pelaksanaan K3L dan menjaga konsistensi penerapan K3L di proyek yang meliputi pekerjaan, alat berat, alat tanggap darurat, kotak P3K, maupun aspek lainnya.
- 5) HSE Patrol
Patroli/kunjungan ke lapangan secara rutin bersama tim manajemen proyek maupun departemen/PP pusat yang dilakukan secara berkala yang tujuannya untuk memonitor kegiatan pekerjaan dan penerapan K3L di lapangan.
- 6) HSE Meeting
Meeting rutin tim manajemen K3L untuk membahas masalah yang mungkin terjadi, tindakan pencegahannya dan langkah-langkah perbaikannya serta rencana kerja K3L proyek.
- 7) HSE Training
Training K3L yang direncanakan sebelumnya dengan target peserta meliputi karyawan, mandor, subkontraktor tentang dasar-dasar K3L, P3K, pertolongan pertama dan berbagai pelatihan lainnya.
- 8) HSE Simulation
Simulasi K3L yang bertujuan melatih tim manajemen proyek agar selalu siap dalam keadaan apapun jika sewaktu-waktu terjadi keadaan darurat di proyek seperti kebakaran, banjir, gempa bumi, dan lain-lain.
- 9) Medical Assessment
Pengecekan kesehatan kepada seluruh tim manajemen proyek. Memonitoring karyawan baru maupun yang sudah lama bekerja untuk monitoring kondisi perapihan dan perbaikan area proyek yang bertujuan agar lingkungan kerja menjadi ringkas, rapi, resik, rawat, dan rajin (5R).
- 10) HSE Audit
Audit internal maupun eksternal tentang pelaksanaan dan penerapan sistem K3L proyek yang berlandaskan pada sistem manajemen PT. PP.

3.3.2 Manajemen Alat

Manajemen alat berat yang dibahas pada metode ini meliputi, standar umur alat berat, kondisi alat berat, pengaturan alat berat di lapangan, dan kelengkapan dokumen alat berat.

a. Spesifikasi Alat Berat

Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang Demak STA 10+690 s/d STA 27+000 ada beberapa hal yang harus diperhatikan sebagai standar minimal yang harus dipenuhi pada saat dilakukan pendatangan alat berat, diantaranya adalah

- Umur pakai alat berat yang digunakan maksimal 5 tahun.
- Kondisi alat berat dalam keadaan baik sesuai check list.
- Dokumen alat berat lengkap.

Tujuan dari penetapan beberapa standar diatas dilakukan untuk menjamin pelaksanaan proyek yang lancar.

b. Kelengkapan Dokumen

Semua alat berat yang beroperasi di lokasi Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang Demak STA 10+690 s/d STA 27+000 harus memiliki kelengkapan dokumen sebagai berikut:

- SILO (Surat Izin Laik Operasi)
- SIO (Surat Izin Operator)

3.3.3 Manajemen Lalu Lintas

a. Tujuan

- Untuk mengendalikan dan melindungi pekerjaan, dan pengguna jalan yang melalui daerah konstruksi, termasuk lokasi sumber bahan dan rute pengangkutan, sesuai dengan spesifikasi rencana manajemen dan keselamatan lalu lintas.
- Menyediakan, memasang dan memelihara perlengkapan jalan sementara dan menyediakan petugas bersera (flagman) dan alat pemberi isyarat lainnya sepanjang zona kerja saat diperlukan selama periode kontrak.
- Membuat Rencana Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas (RMKL) sesuai dengan ketentuan dan panduan dari Direktorat Jendral Bina Marga.
 - Menyediakan dan memasang alat – alat pengaturan lalu lintas.

b. Upaya Minimal yang Bisa Dilakukan

- Penyiapan dan pengusulan rencana kerja kepada direksi pekerjaan.
- Penutupan jalanyang diperbolehkan.
- Implementasi pekerjaan dan manajemen lalu lintas.
- Koordinasi antara berbagai kontrak pekerjaan sipil.
- Pemeliharaan perlengkapan jalan sementara.
- Menyiapkan bahan dan peralatan keselamatan lalu lintas.
- Menyiapkan tenaga koordinator manajemen dan keselamatan lalu lintas.
- Perencanaan pengalihan jalan.
- Pengaturan akses jalan menuju daerah kerja.
- Mempersiapkan antisipasi kejadian khusus dan hari libur.
- Penutupan lajur dengan menggunakan tanda visual dalam bentuk gambar.
- Pengaturan penutupan jalan keluar dan masuk pada jalan raya.

c. Alat dan Bahan

- Rambu panah berkedip.
- Rambu rambu berkedip portable.
- Rambu rambu konstruksi dan peralihan
- Penghalang lalu lintas
- Marka jalan sementara

- Pagar penlidung yang dapat dilepas
 - Lain – lain
- d. Pengaturan Lalu Lintas
- Hal – hal yang harus dipersiapkan
- Rambu lalu lintas dan lampu untuk proyek siang dan malam.
 - o Lampu rotary yang dipasang pada masing-masing alat berat.
 - o Lampu tower untuk pencahayaan area pekerjaan.
 - o Rambu lalu lintas.
 - Penambahan rambu darurat standar (tidak permanen) seperti rambu “STOP” untuk penyetopan sementara akibat dari manuver kendaraan yang keluar dan masuk daerah pekerjaan.
 - Kerucut lalu lintas, tinggi 75 cm untuk mengarahkan lalu lintas.
 - Pemasangan pagar sementara
 - Pembuatan marka jalan sementara.
 - Penempatan tenaga – tenaga flagman selama 24 jam (menyesuaikan dengan schedule pekerjaan) di pintu masuk dan keluar kendaraan proyek.
 - Perlengkapan untuk mengatur lalu lintas meliputi: jaket dengan reflective, seragam yang bisa dilihat dari jauh, helm yang memakai materi pemantul (reflective material), lampu senter merah, bendera merah, lampu pengaman serta lampu rotator kuning untuk kendaraan.
 - Menyiapkan informasi untuk pemakai jalan seperti : pengumuman di koran, radion dan televisi, memuat spanduk informasi serta membuat leaflet.x
- e. Perlengkapan
- Rambu – rambu :
 - o Kurangi kecepatan sekarang
 - o Arah petunjuk
 - o Dilarang mendahului
 - o Awas ada pekerjaan
 - o Ada penyempitan jalan
 - o Hati – hati
 - o Batas kecepatan maksimum 40 km/jam
 - o Batas kecepatan maksimum 20 km/jam (dalam proyek)
 - Petugas / Flagman menggunakan bendera merah atau hijau.
 - Rubber cone ditempatkan untuk mengarahkan arah traffic yang dikendalikan yang dilengkapi dengan lampu baterai di dalamnya.
 - Lampu Rotarry (Peraturan Menteri Perhubungan No. 13 tahun 2014 tentang rambu lalu lintas)
 - Lampu stick lalin & bendera / padel

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dengan demikian, dapat ditarik kesimpulan atas laporan kerja praktek Jalan Tol Semarang-Demak yaitu :

- 1) Proyek Jalan Tol Semarang-Demak yang dibangun sepanjang 27 km bertujuan untuk memperlancar arus transportasi agar dapat mempersingkat waktu perjalanan dari kota Semarang menuju Kabupaten Demak.
- 2) Pihak-pihak yang terlibat dalam proyek ini adalah BUMN sebagai owner, PT. Virama Karya sebagai konsultan perencanaan dan pengawas, PT. PP (Persero) Tbk., sebagai kontraktor utama.
- 3) Engineering Method berfungsi untuk merencanakan dan melaksanakan metode pengerjaan pada proyek ini.
- 4) Building Information Modeling (BIM) membantu mempermudah pengerjaan dilapangan dengan memvisualisasikan gambar secara 3D, 4D, 5D serta dapat menghitung biaya yang digunakan juga.
- 5) Health, Safety, Environment (HSE) merupakan hal yang sangat diperhatikan di proyek ini terlihat mulai dari manajemen dan penetapan kebijakan, peraturan umum dan khusus yang diterapkan, serta aktivitas-aktivitas seperti HSE Inductions, HSE Talk, dan lain sebagainya sudah sangat menunjang tercapainya lingkungan kerja yang aman dan nyaman sesuai dengan perwujudan dari peraturan perundang-undangan yang ditetapkan pemerintah mengenai kesehatan dan keselamatan kerja.
- 6) Salah satu major work (pekerjaan yang memiliki kuantitas besar) pada proyek ini adalah pekerjaan tanah dimana di dalamnya terdapat pekerjaan galian dan timbunan. Pekerjaan galian dan timbunan pada proyek ini sudah mempergunakan peralatan dengan sebaik-baiknya dan memiliki produktivitas yang cenderung tinggi pula namun terdapat beberapa hal yang perlu ditingkatkan demi mendapat produktivitas yang konsisten. Seperti halnya optimalisasi produktivitas dump truck, perawatan berkala pada alat-alat berat, dan lain-lain.
- 7) Melalui proses kegiatan kerja praktik yang telah selesai dilaksanakan ini, memberikan gambaran kepada penulis dan pengalaman-pengalaman apa saja yang terjadi pada dunia kerja, terkhusus bidang konstruksi.

4.2 Saran

Sedangkan saran terkait proyek pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak ini antara lain:

- 1) Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang ditemukan penulis selama pelaksanaan kerja Praktek, perlu adanya optimalisasi dan peningkatan dalam beberapa aspek salah satunya maintenance peralatan.
- 2) Dengan dibangunnya Jalan Tol Semarang-Demak, diharapkan tujuan awal pembangunan dapat tercapai dengan baik dimana masyarakat dapat mempergunakan jalan tol ini dengan sebaik-baiknya sebagai alternatif jalur lalu lintas.

- 3) Sehubungan dengan pandemic covid-19 ini maka sangat penting untuk menerapkan protokol kesehatan seperti memakai masker, jaga jarak, dan rutin mencuci tangan baik menggunakan sabun atau hand sanitizer agar terhindar dari virus covid-19.

DAFTAR PUSTAKA

2018. *Prinsip Dasar Sistem Teknologi Bim Dan Implementasinya Di Indonesia*. 3rd ed. Bandung: Kementerian PUPR, pp.19 - 22.

2020. *Work Method Statement Pekerjaan PVD, PHD, Sand Ditch dan Preloading*. Demak: PT PP (Persero) Tbk.

2020. *Work Method Statement Tes Pile D60*. Demak: PT PP (Persero) Tbk.

2020. *Project Overview Design & Build Pembangunan Jalan Tol Semarang – Demak Seksi 2* [PowerPoint slides]. Demak: PT PP (Persero) Tbk.